

**Émilie MORIN (98 081 426)**  
**Annie SAVARD (89 070 927)**

**Activité *Les objets qui flottent et les objets qui coulent***  
**Présentée à Madame Louise Guilbert**  
**Dans le cadre du cours *Pensée critique et enseignement***  
**DID-64284**

**Université Laval**  
**15 avril 2003**

# Table des matières

<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>1-Problématique.....</b>	<b>3</b>
<b>2-Bref rappel des éléments théoriques.....</b>	<b>5</b>
<b>3-Description de la stratégie d’enseignement, des moyens pédagogiques et des principes directeurs.....</b>	<b>9</b>
3.1 Modes d’intervention et formules pédagogiques.....	9
3.2 Ressources.....	12
3.3 Techniques pédagogiques.....	12
3.4 Modes d’évaluation.....	15
<b>4-Présentation de la leçon et des composantes théoriques s’y rattachant .....</b>	<b>16</b>
<b>5-Discussion.....</b>	<b>21</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>23</b>
<b>Références.....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>26</b>

# Introduction

Lors du précédent travail, nous avons tenté de définir et d'élaborer un modèle d'enseignement de la pensée critique. Ce présent travail nous permettra de mettre en application une synthèse de nos modèles d'enseignement de la pensée critique. Nous avons choisi de l'appliquer à travers une leçon du domaine de la science et de la technologie au primaire, car nous avons un grand intérêt pour ce domaine particulier et nous croyons que la pensée critique se développe de concert avec les domaines d'apprentissage.

Nous présenterons la problématique générale de l'enseignement des sciences au primaire, avec en perspective le deuxième cycle du primaire. Nous avons choisi le deuxième cycle parce que nous avons une plus grande expérience avec les élèves de la troisième année. Ensuite, nous évoquerons brièvement une synthèse de nos modèles d'enseignement de la pensée critique, afin de situer notre stratégie d'enseignement en regard de la pensée critique. Nous continuerons avec la présentation de la stratégie d'enseignement et nous en ferons l'illustration avec l'exemple d'une leçon. Enfin, nous terminerons par une discussion de notre stratégie d'enseignement qui nous conduira à une conclusion de notre démarche.

## 1. Problématique

Au Québec, l'enseignement des sciences au primaire a suivi une certaine évolution. Nommées « Sciences de la nature » dans les programmes précédents, le MEQ, dans sa version officielle du *Programme de formation de l'école québécoise* (2001), désigne ce domaine particulier d'apprentissage sous l'appellation « Science et Technologie », qui fait dorénavant partie du domaine de la mathématique. Dans ce programme, la science est définie sommairement comme des phénomènes naturels et « vise à décrire et à expliquer le monde. Ainsi, elle peut faire des prédictions et déterminer les causes de phénomènes naturels » (MEQ, p.144). La technologie, définie par le MEQ comme l'utilisation des objets fabriqués, « applique les découvertes de la science tout en contribuant à son développement : elle fournit de nouveaux outils ou instruments, mais aussi de nouveaux défis et objets d'étude. Elle cherche à modifier le monde et à l'adapter aux besoins des êtres humains » (MEQ, p.144). Cette définition nous semble d'ailleurs très discutable si l'on considère les liens intimes qu'entretiennent aujourd'hui les sciences et les technologies. Il serait selon nous plus juste de parler des technosciences, bien que les deux domaines soient présentés comme « complémentaires » dans le programme.

Le nouveau programme vise le développement des compétences transversales et des compétences disciplinaires. Legendre (1993) définit une compétence comme étant une « habileté acquise, grâce à l'assimilation de connaissances pertinentes et à l'expérience, et qui consiste à circonscrire et à résoudre des problèmes spécifiques » (p.223). Les compétences transversales sont dites « génériques » par le MEQ (2001) et « elles se déploient à travers les divers domaines d'apprentissage » (p.7). Elles ne sont pas liées à une discipline, « puisqu'elles débordent les frontières de chacune des disciplines » (MEQ, 2001, p.7). Le MEQ (2001) ajoute que ces compétences « s'activent dans les disciplines autant que dans les domaines généraux de formation, mais elles les transcendent tous deux dans la mesure où elles résultent de la convergence, de l'intégration et de la synthèse de l'ensemble des acquis au fil des jours » (p.7).

Dans ce programme, il y a une compétence transversale que l'on nomme **exercer son jugement critique** :

L'école a un rôle important à jouer pour étoffer la capacité de juger de l'élève, pour l'amener à tenir compte des faits, à faire la part de ses émotions, à recourir à l'argumentation logique, à relativiser ses conclusions en fonction du contexte, à faire une place au doute et à l'ambiguïté et à renoncer aux idées arrêtées ou toutes faites (MEQ, 2001, p.20).

Dans la version précédente du *Programme de formation* (2000), la compétence transversale était plutôt **d'exercer sa pensée critique**. Ce changement de terminologie n'est pas justifié de la part du MEQ et ne sert, selon nous, qu'à restreindre l'importance accordée à l'utilisation d'une pensée critique par les élèves.

Les domaines de la science et de la technologie se composent d'une compétence disciplinaire pour le premier cycle : Explorer le monde de la science et de la technologie; et de trois compétences disciplinaires pour le deuxième et le troisième cycle :

1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.
2. Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

Les savoirs essentiels de ce programme sont constitués de connaissances et de stratégies organisées en compétences, c'est-à-dire « un savoir-agir fondé sur la mobilisation et l'utilisation efficaces d'un ensemble de ressources » (MEQ, 2001, p.4). Legendre (1993) nous dit qu'une stratégie est une « manière de procéder pour atteindre un but spécifique » (p.1184). La manière de procéder serait donc, selon Legendre, aussi importante que le résultat final.

Au Québec, selon le Ministère de l'Éducation (2001), l'enseignement des sciences et des technologies au primaire est une initiation à des activités scientifiques et technologiques et son but est de développer une certaine culture scientifique : « À travers cette initiation, le programme vise à développer la culture scientifique et technologique de l'élève » (p.144). Le MEQ détaille ses propos : on souhaite que les élèves soient conscients de l'apport des sciences et des technologies à l'évolution de la société. Les élèves doivent en percevoir les manifestations, s'initier aux phénomènes qui nous entourent, retracer leur évolution, identifier des facteurs qui les influencent et avoir une pensée critique concernant l'évolution de la science et de la technologie :

La science et la technologie sont omniprésentes dans notre quotidien. Il est important d'en prendre conscience et d'apprécier leur apport à l'évolution de la société. Pour cela, il faut d'abord en percevoir les manifestations dans notre environnement immédiat et s'initier à des façons particulières d'entrer en contact avec les phénomènes qui nous entourent. Il faut aussi en retracer l'évolution à travers l'histoire et identifier les facteurs de divers ordres qui influencent leur développement. Enfin, il faut adopter la distance critique nécessaire pour reconnaître les valeurs qui les fondent et les enjeux sociaux qui en découlent, pour en reconnaître les limites et en mesurer les impacts aussi bien positifs que négatifs dans notre vie (p.144).

L'enseignement des sciences au primaire invite donc au développement d'une pensée critique et le MEQ (2001) recommande de développer la compétence transversale d'exercer son jugement critique. L'enseignement des sciences est propice à l'enseignement d'une pensée critique, car les élèves émettent des hypothèses, remettent en question d'autres hypothèses, argumentent et vérifient. Les attitudes d'ouverture d'esprit, de scepticisme, de persévérance et d'incrédulité sont communes à la pensée critique et à l'enseignement des sciences. Voici donc un tableau présentant des caractéristiques de l'enseignement des sciences au primaire :

**Tableau des caractéristiques de l'enseignement des sciences, inspiré de Martin, Sexton *et al.* (1998)**

Les attitudes	Les processus	Les connaissances
<ul style="list-style-type: none"> <li>- approche positive envers l'échec</li> <li>- objectivité</li> <li>- curiosité</li> <li>- ouverture d'esprit</li> <li>- éviter la crédulité</li> <li>- scepticisme</li> </ul>	<p><b>Incluant les habiletés de base comme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- observer</li> <li>- classifier</li> <li>- mesurer</li> </ul> <p><b>Incluant les habiletés intégrées comme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formuler des hypothèses</li> <li>- expérimenter</li> <li>- investiguer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- faits</li> <li>- concepts</li> <li>- principes</li> <li>- théories</li> </ul>

## 2. Bref rappel des éléments théoriques

Afin de supporter nos actions pédagogiques, nous nous référons à deux modèles particuliers de la pensée critique en sciences que nous avons décrits dans un travail précédent. Nous en présentons ici une synthèse.

Dans ce modèle, la pensée critique s'inscrit dans un environnement, un contexte et une situation particulière. Tous ces éléments sont perçus et interprétés de manière personnelle par chaque individu. Ils n'existent pas, *a priori*, sans ce dernier qui se les représente. L'individu n'est pas considéré comme indépendant de son environnement, de son contexte ou de la situation qu'il vit. Il y est relié de façon à ce qu'il forme avec ceux-là un tout perceptible par les autres. L'histoire et la culture, qui sont perceptibles par les gens qui leur donnent signification, sont d'autres éléments qui donnent sens aux actions des individus. Les gens que nous côtoyons sont donc, dans ce modèle, porteurs de certains éléments de la culture. La collaboration, la coopération et le travail d'équipe sont des approches que nous privilégions, comme l'ont fait de nombreux auteurs (Kennedy, Fisher et Ennis, 1991, Coles, 1995, Buchanan, Martin, Childress, Ferry *et al.* 2002).

L'aspect central de nos modèles, qui est l'organisateur et l'utilisateur de la pensée critique, est bien sûr l'individu en tant que tel. Il possède diverses ressources qui lui permettent de mettre en pratique des stratégies ou des habiletés qui donneront lieu à une pensée plus ou moins critique. Ces instruments sont les connaissances, le langage, les conceptions spontanées, les savoirs disciplinaires construits, les valeurs, les idéologies, les intérêts, le rapport aux savoirs ainsi que les attitudes. Ces instruments, en plus de fournir une aide en ce qui concerne la gestion des stratégies et des habiletés, permettent la construction de nouveaux savoirs. Pour notre part, nous ajoutons un élément primordial qui est la confiance en soi. Si l'élève n'a pas confiance en ses facultés de raisonnement, il ne saura remettre en question et critiquer. Il sera incapable d'évaluer une situation et de se fier à son propre jugement. Nous croyons que cette attitude peut se développer de concert avec la pensée critique.

Les aspects affectif et cognitif ne sont donc pas, dans ce modèle, des éléments distincts ou d'importance différente. Ils font partie, au même titre, du bagage que possède chaque individu face aux situations qu'il rencontre et sont influencés par la situation, le contexte et l'environnement au sein desquels agit l'individu. Les savoirs que possède ce dernier portent à la fois une composante cognitive et affective. En effet, ils sont construits en fonction des connaissances antérieures ou conceptions spontanées, mais aussi en fonction de la motivation, des valeurs et des intérêts de l'individu. Ce dernier retiendra par exemple plus facilement qu'un tel savoir est standardisé et ne constitue qu'un modèle s'il entretient un rapport émancipatoire à ce type de savoirs et qu'il y voit un intérêt particulier en fonction du projet qu'il poursuit.

Un(e) enseignant(e) ne peut évaluer de manière parfaite la pensée critique d'un individu, mais peut s'en faire sa propre représentation à partir des actions produites par ce dernier. Le langage ainsi que les stratégies ou habiletés de pensée critique sont les outils-clés dans ce processus. Ils sont teintés de tous les éléments qui ont précédé dans notre description, mais aussi d'habiletés plus complexes qui amènent à réfléchir sur l'action et la pensée. Ces habiletés plus complexes sont la métacognition et la cognition épistémique. Ce sont ces habiletés qui permettront à l'individu de progresser plus rapidement dans le développement du processus de pensée critique, puisqu'elles permettent un retour conscient sur ce qui entre en jeu dans le processus. Dans un certain sens, elles peuvent, si elles sont encouragées et font l'objet d'un retour de la part d'un(e) enseignant(e), contribuer à diminuer l'ethnocentrisme et à qualifier les idées en terme de jugements, présupposés ou stéréotypes.

En ce qui concerne l'approche, ce modèle propose, comme le fait Paul (1990), une appropriation de la pensée critique au fil des jours et non pas par un enseignement qui soit spécifique. Son développement pourra se faire dans la quotidienneté, en classe ou à la maison. Dans l'enseignement des diverses disciplines ou selon une approche plus interdisciplinaire, il sera possible d'intégrer une pratique où la discussion et le travail en équipe seront favorisés. Nous nous référons au modèle de Lipman (1995) quant à l'idée de la communauté de recherche. Nous croyons que les discussions, les argumentations et la prise de position sont propices au développement d'une pensée critique et sont aussi des signes d'une pensée critique. De plus, les élèves peuvent développer des habiletés d'intelligence sociale, c'est-à-dire « comprendre les autres de manière à agir sagement dans les relations humaines » (Guilbert, 1999, p.94).

La considération des divers éléments de la pensée critique énumérés plus tôt et de leurs interrelations favorisera une approche axée non pas sur un individu à qui l'on transmet des connaissances détachées de tout contexte, mais bien sur un groupe d'individus qui peuvent construire ensemble des savoirs standardisés et modifier du même coup leurs propres conceptions. La prise en compte des conceptions spontanées s'avère alors essentielle puisque celles-ci ont du sens pour l'individu qui ne s'en départira pas facilement. L'individu doit donc être traité avec respect quant à ses idées. C'est en les confrontant avec celles des autres et en les argumentant (c'est là qu'entre en jeu l'enseignant(e) qui peut exiger une argumentation précise et complète) qu'il arrivera à les approuver ou les reconstruire pour qu'elles aient du sens en fonction du projet poursuivi. En considérant l'individu et ses propres conceptions, l'enseignant(e) en vient à laisser une place importante à l'élève et ainsi à le stabiliser au niveau affectif. L'enseignant(e) peut alors se permettre de créer un conflit cognitif chez l'élève en lui posant des questions ou en lui proposant des tâches qui présentent un défi acceptable (on pourrait ici référer au concept de zone de proche développement de Vygotsky). Ce conflit cognitif fera en sorte de déstabiliser l'élève et de le forcer à reconstruire, avec l'aide des autres, une idée plus viable.

De manière plus concise, voici une définition opérationnelle de ce modèle de la pensée critique en sciences :

La pensée critique en sciences est un processus soutenu par le langage et des habiletés plus ou moins complexes qui permet une action réfléchie et soutenue par des arguments valables en fonction du projet poursuivi. Elle est toujours dépendante de l'environnement, du contexte ainsi que de la situation dans laquelle elle est produite sous forme d'actions. Elle est aussi régulée par des composantes affective et cognitive qui peuvent se définir comme les conceptions spontanées, savoirs disciplinaires (reliés aux sciences ou autres disciplines), valeurs, idéologies, intérêts, rapports aux savoirs et attitudes construits par un individu en interrelation avec son environnement. Elle se développe au fil des jours en étant encouragée par un enseignement qui considère adéquatement l'individu et ses conceptions initiales. Elle permet la résolution de problème et la prise de position éclairées et critiques face aux différents savoirs présentés (par exemple, les savoirs experts).

À cette définition, nous ajoutons un modèle d'application des habiletés de pensée critique :

### Tableau d'habiletés de pensée critique

<b>Identification de la situation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentration sur une question</li> <li>• Observer et explorer</li> <li>• Recherche de sens et de compréhension</li> <li>• Poser et répondre à des questions de clarification</li> <li>• Identification d'une ou de plusieurs problématiques</li> <li>• Recueillir d'autres informations</li> <li>• Métacognition</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>Analyse de la situation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les informations et les idées pertinentes</li> <li>• Identifier les problèmes centraux et les arguments</li> <li>• Identifier les inconsistances dans un raisonnement</li> <li>• Déterminer l'exactitude des faits présentés</li> <li>• Identifier les ambiguïtés dans les explications ou les raisonnements</li> <li>• Identifier les inférences et les présupposés</li> <li>• Détecter les biais</li> <li>• Distinguer faits, opinions et jugement de valeur</li> <li>• Comparaison</li> <li>• Métacognition</li> <li>• Se poser des questions sur le comment, le quand et le pourquoi</li> <li>• Remettre en question ce qui semble établi</li> <li>• Évaluer tous les éléments et les relations entre eux</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Construction d'un point de vue</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser les arguments</li> <li>• Élaboration et appréciation de déductions</li> <li>• Élaboration et appréciation d'inductions</li> <li>• Interaction avec les autres personnes</li> <li>• Juger de l'exactitude des observations rapportées</li> <li>• Juger de la crédibilité d'une source d'information</li> <li>• Élaborer des critères</li> <li>• Développer son propre point de vue</li> <li>• Métacognition</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Adoption d'une opinion</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La personne prend position</li> <li>• Formation d'un jugement ou d'une évaluation</li> <li>• Argumentation de son point de vue</li> <li>• Évaluation de sa démarche</li> <li>• Métacognition</li> <li>• S'appuie sur des critères</li> </ul>

<b>Présentation de son point de vue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre ses idées en ordre</li> <li>• Communiquer en justifiant ses propos</li> <li>• Métacognition</li> <li>• Répondre aux questions</li> </ul>
---	--

### **3. Description de la stratégie d'enseignement, des moyens pédagogiques et des principes directeurs**

La synthèse de nos modèles de pensée critique s'inscrit dans une perspective socioconstructiviste. Ainsi, nous considérons l'élève comme le constructeur de ses connaissances et son environnement social comme facteur influençant grandement son apprentissage, tel que décrit par Fourez (2002). Comme cet auteur le mentionne, « les pratiques scientifiques sont construites par les humains et pour les humains, dans un effort historique et collectif » (1997, p.13-14). L'élève possède un système de représentations de son monde social qui est constitué de conceptions spontanées solidement ancrées (Ruel, Désautels et Larochelle, 1997). Tout en suivant ces idées, nous présentons une description d'une stratégie d'enseignement qui est, selon nous, viable par rapport au projet d'enseignement des sciences que nous poursuivons. Aussi, nous décrivons les moyens pédagogiques qui la supportent et les raisons sous-jacentes aux actions proposées.

#### **3.1 Modes d'intervention et formules pédagogiques**

Dans le but de mettre en pratique le modèle théorique présenté précédemment, il convient d'explicitier plus en détails les modes d'intervention et les formules pédagogiques qui en découlent. Différents auteurs suggèrent des avenues d'actions pédagogiques qui nous semblent intéressantes et dont nous reprendrons certains éléments dans cette section.

Mentionnons tout d'abord Romano (1992) qui suggère diverses stratégies pour développer les habiletés de pensée. Il nous semble adéquat, dans le cadre de notre projet, de souligner certaines de ses idées puisqu'elles répondent à une de nos visées pédagogiques qui est celle de former des citoyens et citoyennes capables de participer à la démocratie de manière critique et responsable. Dans les stratégies soulevées, on retrouve entre autres celle de centrer la méthode sur la discussion. Ainsi, l'auteur mentionne : « La discussion est l'ingrédient essentiel d'une pédagogie qui vise à développer les habiletés de pensée des élèves » (p.19). Cette stratégie sera reprise dans la présentation de notre activité puisqu'elle constitue selon nous un point de départ important dans la construction des connaissances des élèves. En fait, c'est par la discussion que l'élève arrive à confronter ses conceptions spontanées et à se reconstruire des connaissances plus viables en fonction du projet qui l'anime. « L'interaction avec l'enseignant aussi bien qu'avec les pairs est un très puissant instrument de développement cognitif : cela permet de mettre en œuvre des processus de pensée divers et d'être confronté à d'autres façons de penser, et ce, autant en ce qui concerne les contenus que les processus » (p.19). D'autres auteurs ont d'ailleurs soulevé le même aspect essentiel de la démarche pédagogique (Christensen, Farvin et Sweet, 1994, Cole, 1995 et Lipman, 1995).

Outre la discussion, nous accordons aussi beaucoup d'importance à la mise en place, dans la classe, d'une situation problématique qui suscite à la fois un conflit cognitif et un rééquilibrage

affectif. Ceci a pour but d'impliquer le plus possible les élèves et de les amener à prendre conscience de l'utilité de remettre en question leurs conceptions spontanées. L'enseignant(e) doit aussi faire en sorte que l'élève se sente autorisé à prendre part aux discussions qui suivront plutôt qu'à prendre le rôle d'un apprenant qui a tout à apprendre du maître et qui devrait écouter sans parler. Paul (1990) suggère quelques éléments pédagogiques qui peuvent venir appuyer la démarche que nous proposons. Ainsi, il mentionne qu'une mise en situation qui cerne un problème complexe et qui ne possède pas de démarche type préétablie peut constituer un moyen pédagogique intéressant pour développer la pensée critique.

Le rôle que nous attribuons à l'enseignant(e) dans notre stratégie d'enseignement des sciences est aussi un aspect bien défini par Paul (1990). En fait, comme ce dernier, nous considérons que l'enseignant(e) doit plutôt jouer le rôle d'un animateur que celui d'un expert. Il doit donc viser le développement d'habiletés et d'attitudes et ne pas transmettre des informations comme on pouvait le faire dans un enseignement plus traditionnel. Aussi, il ou elle fait réaliser aux élèves que « [leur] savoir, tout comme celui des experts scientifiques, est construit, temporaire, contextuel et perfectible » (Paul, 1990, p.7). Il ou elle doit alors pouvoir questionner l'élève de manière adéquate (Christensen, 1994) dans le but d'éclairer son processus réflexif et de le guider vers une prise de conscience de ses arguments, raisonnements et valeurs. Comme le mentionne Lipman (1995, p.31), « le professeur offre plus l'image de quelqu'un de faillible (donc de quelqu'un qui est toujours prêt à reconnaître ses erreurs) que de quelqu'un d'autoritaire ». Le développement de la pensée critique est donc aussi l'affaire de l'enseignant(e).

Ainsi, son rôle est de créer un environnement et des opportunités de développement d'habiletés de pensée critique dont ses élèves et lui pourront profiter. Pour ce, divers choix sont possibles : il ou elle peut employer un mode divergent (définition du problème et recherche d'informations), un mode analytique (analyse de l'information), un mode convergent (jugement du processus et décision) ou un mode interactif (communication). Bien sûr, l'un n'exclut pas les autres, mais apporte plutôt un élément de particulier à la démarche scientifique poursuivie. Dans l'activité que nous proposons dans une section subséquente, tous ces modes sont touchés. Ainsi, les élèves sont appelés à définir un problème en répondant à des questions ouvertes et divergentes, à poser des hypothèses, à rechercher des informations auprès de leurs pairs au cours d'une expérimentation, à analyser la suffisance et la pertinence de leurs informations, à synthétiser et analyser leurs résultats puis finalement, à communiquer ceux-ci par un exposé oral et une affiche.

Outre ces choix de la façon dont l'activité s'orientera, Mathy (1997) présente aussi ceux qui restent quelque fois implicites. Ainsi, il mentionne :

Qu'ils s'en rendent compte ou non, les enseignants font des choix continuels concernant : les objets et exemples qu'ils estiment pertinents d'enseigner, les arguments par lesquels ils légitiment l'utilité de l'étude de la discipline aux fins de motiver les élèves, l'ouverture variable de l'enseignement sur le monde extérieur, les images explicites ou implicites qu'ils donnent des sciences, de leurs méthodes et de leur socialité, les stratégies pédagogiques utilisées en classe [...], les consignes et justifications qu'ils fournissent en classe lors des séances de démonstration, d'observation, d'expérimentation, de laboratoire, etc. (p. 22).

De petites actions quotidiennes peuvent arriver à favoriser le développement de l'esprit critique des élèves. C'est par des choix critiques et responsables que l'enseignant(e) arrivera à mettre en place une dynamique où les élèves se sentiront autorisés à remettre en question leurs conceptions spontanées et les savoirs des experts. Il n'existe donc pas, selon nous, de formules pédagogiques qui auront pour effet de développer à tout coup et de manière absolue la pensée critique des élèves. Les stratégies à employer dépendent du contexte, de la culture et de l'histoire de la classe, mais aussi de l'implication intellectuelle et affective de l'élève.

L'élève a une grande place à prendre dans le processus d'apprentissage des connaissances et des habiletés de pensée critique. Il est en fait, selon nous, l'acteur principal du scénario d'apprentissage puisqu'il est constructeur de ses connaissances (Fourez, 2002). Son engagement est donc essentiel pour la bonne marche des activités scolaires. Il n'est pas contre pas seul dans ses démarches. En fait, tout son environnement social, culturel et même historique l'accompagne (Bruner, 1996). Ainsi, dans l'approche que nous proposons, la résolution d'un problème complexe permettra à l'élève de s'impliquer pour construire ses connaissances, mais aussi de participer en tant que composant influençant celle des autres. Comme le mentionne Guilbert (2003) : « L'approche socio-constructiviste fait ressortir la nécessité de partager la résolution d'un problème, ce qui amène les apprenants non seulement à prendre la responsabilité de leur propre apprentissage, mais aussi de contribuer de façon significative à l'apprentissage de leurs pairs » (p.4.1.10).

Selon Guilbert et Ouellet (1997), les éléments essentiels de l'apprentissage par problème se réalisent dans un processus itératif. La détermination et la définition du problème, l'identification des informations ou apprentissages nécessaires, l'application au problème en cours, sa résolution à l'aide des habiletés de raisonnement, la synthèse de ce qui a été appris ainsi que la réflexion sur le processus constituent des étapes du raisonnement intellectuel qui peuvent se répéter plusieurs fois au cours du processus et qui peuvent être favorisées par l'enseignement. Au cours de notre activité, l'élève est amené à réfléchir sur ces différentes étapes par un questionnement (métacognitif), mais aussi par la réalisation de l'expérimentation.

Un dernier aspect important de la formule pédagogique employée et qui fait partie intégrante de notre activité est le caractère inductif selon lequel nous orientons nos actions pédagogiques. « L'induction est une opération mentale au cours de laquelle on passe d'observations multiples à l'énoncé d'une loi (ou d'un modèle) qui en rend compte. Il s'agit donc d'une sorte de généralisation (qui passe du particulier au général, ce qui n'est pas un saut permis par la logique) » (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997, p.59). Nous entendons donc par induction, non pas que l'élève arrive à trouver LE modèle qui expliquerait toutes ses observations, mais plutôt qu'il trouve un modèle ou une loi qui en rend compte de manière satisfaisante et qui soit donc viable. Au cours de cette activité, nous prévoyons favoriser ce processus par des actions diverses. Par exemple, par des questions de planification, d'autorégulation et d'évaluation, l'élève pourra être amené à rendre plus explicite ce qui était, pour lui, tacite (Guilbert, hiver 1997, p.5). En plus, il peut bénéficier d'un passage facilité d'un niveau plus concret à un niveau procédural. L'expérimentation, la mise en commun des idées, la synthèse de celles-ci et le retour réflexif sur l'action sont, selon nous, des moyens pédagogiques efficaces pour encourager ce transfert.

### **3.2 Ressources**

Selon notre stratégie d'enseignement, les ressources pédagogiques susceptibles d'être utilisées dans le cadre d'activités de sciences sont multiples. Les conceptions spontanées, attitudes, connaissances et habiletés simples ou complexes constituent, comme nous l'avons présenté dans notre modèle, les ressources principales d'un élève qui se trouve face à un problème à résoudre. En fait, il s'agit des sources premières d'informations et de compétences pour l'élève qui se voit confronté à un problème nouveau. Les idées des autres élèves peuvent aussi être d'une utilité très grande dans la complexification de ses connaissances (Paul, 1990). Le déséquilibre cognitif créé par la discussion avec les autres s'avère être un des objectifs à considérer dans la construction d'activités par l'enseignant(e). Le questionnement par l'enseignant(e) s'avère alors être un outil précieux (Barell, 1995, Christensen, 1994).

Bien sûr, d'autres ressources peuvent être prises en considération selon le projet poursuivi par l'élève. Par exemple, il peut utiliser l'avis d'experts dans un domaine précis, consulter des documentaires ou des revues spécialisées, questionner des personnes de son entourage, faire appel aux médias d'information et bien sûr expérimenter.

Dans le cadre plus particulier de l'activité qui sera décrite dans une section subséquente, l'enseignant(e) constitue une ressource importante. En fait, c'est lui ou elle qui établit une problématique à traiter, qui contribue à créer « un environnement permettant de faire élaborer et fonctionner les savoirs » (Ouellet, 1993, p.4.3.17). Il sert en fait de guide aux élèves dans leur processus d'appropriation de connaissances ou d'habiletés. En les questionnant sur leurs conceptions spontanées et en tenant compte de celles-ci dans son enseignement, il arrive à favoriser le développement d'un rapport plus émancipatoire aux savoirs. Ainsi, les élèves augmentent leurs possibilités de développement personnel et adoptent une attitude plus critique face aux différents types de savoirs.

Une autre ressource qui entre en jeu dans cette activité est bien sûr tout le matériel nécessaire à sa réalisation. Comme le mentionne Paul (1990), ce matériel, pour faciliter le développement de la pensée critique, doit permettre l'expérimentation, susciter des interrogations ou des remises en question, permettre le développement de nouveaux concepts, permettre la confrontation des idées et susciter la réflexion. Comme constituants de ce matériel, nous pouvons entre autres nommer les feuilles sur lesquelles nous demanderons aux élèves de consigner leurs résultats de manière individuelle et en équipe. Ses feuilles permettront aux élèves de conserver des traces de leurs actions et à l'enseignant(e) d'évaluer de manière formative une des parties du processus d'apprentissage. Les élèves seront aussi eux-mêmes responsables de construire des tableaux, graphiques, etc., afin d'organiser leurs idées. Une affiche que les élèves auront à créer en équipe constitue aussi une ressource qui pourra être réutilisée dans le cadre d'autres activités d'enseignement. Puisqu'il s'agit d'une activité qui traite de savoirs essentiels reliés à la matière, de l'eau et quelques objets solides viendront agrémenter l'expérimentation. La balance et la tasse à mesurer (ou cylindre gradué) pourront aussi constituer des ressources importantes pour le processus inductif dans lequel seront inscrits les élèves.

### **3.3 Techniques pédagogiques**

En lien avec les modes d'intervention et les formules pédagogiques proposées, nous pouvons dégager plusieurs techniques pédagogiques qu'il nous est possible de mettre en place lors de

notre activité. Celles-ci visent toujours à faciliter le développement, chez l'élève, d'habiletés de pensée critique, ainsi que la construction de certaines connaissances scientifiques. Nous en faisons ici une énumération qui n'est bien sûr pas exhaustive. Les actions proposées sont accompagnées d'une justification en regard des éléments théoriques que nous avons présentés précédemment.

**Tableau des principes pédagogiques privilégiés**

<b>Techniques pédagogiques</b>	<b>Raisons sous-jacentes</b>
Solliciter un problème d'ordre scientifique en posant une ou des questions ouvertes sur un phénomène particulier.	Nous désirons par cette action créer un conflit cognitif qui pourra influencer l'élève à remettre en cause ses savoirs construits ou ceux d'experts, à tenir compte du point de vue des autres et à faire une recherche plus approfondie sur le sujet problématique (Paul, 1990).
Laisser les enfants aller jusqu'au bout de leurs démarches et expérimentations.	Nous considérons que l'erreur peut contribuer à la construction de connaissances et d'habiletés de pensée critique. En laissant les élèves expérimenter comme ils l'entendent, nous encourageons les idées merveilleuses et ainsi l'autonomie et le respect (Duckworth, 1976).
Questionner les enfants sans attendre « une » réponse.	S'attendre à obtenir une réponse est un comportement anti-pensée critique (Guilbert, 2003, p.4.1.18). Il peut avoir pour effet d'inhiber la pensée critique puisque les élèves sentent que l'enseignant(e) va donner la bonne réponse ou juger de celles qu'ils suggèrent.
Partir des idées des élèves et les prendre en compte dans la réalisation de toute l'activité.	Les conceptions spontanées sont solidement ancrées chez chacun de nous (Ruel, Désautels, Larochelle, 1997). Considérer ces conceptions permet une orientation plus adéquate de notre enseignement dans le but d'en favoriser une restructuration qui tienne compte des modèles scientifiques sans donner toute la place à ces derniers comme pourrait le faire un enseignement plus traditionnel.
Tenter de rééquilibrer les élèves sur le plan affectif lors d'une déstabilisation cognitive, en respectant les idées et le rythme de chacun d'entre eux.	Comme nous le mentionnions dans notre modèle et en accord avec différents auteurs (Paul, 1990, Guilbert, 2003), l'aspect affectif fait partie intégrante du développement de la pensée critique chez un individu. Ainsi, un élève doit être en bonne condition affective pour pouvoir développer sa pensée critique.
Faire de l'écoute active.	En faisant de l'écoute active lors des discussions, l'enseignant(e) peut évaluer les arguments apportés, rediriger la discussion, accorder de l'importance aux propos des élèves et faire une synthèse de ce qui a été

	dit (Christensen, 1994).
Faire un retour sur les processus et les stratégies utilisés par les enfants.	Ce retour réflexif est inspiré de plusieurs auteurs dont Guilbert et Kitchener. Son accomplissement, comme le suggèrent ces auteurs, doit se faire avant, pendant et après l'activité. Cet aspect métacognitif influence la compréhension de la nature des problèmes et la façon de les résoudre. Il constitue donc une partie importante du processus de pensée critique.
Confronter les conceptions spontanées avec le monde empirique, les idées des autres et les savoirs experts lors de discussions, d'expérimentations et de présentations de synthèse des résultats.	Ces confrontations permettent la construction de nouvelles représentations plus complexes et viables. Comme le mentionne Ouellet (1993, p.4.3.17), « c'est la présence d'un conflit cognitif qui force l'adaptation, la restructuration des connaissances acquises, processus que l'on nomme accommodation. La prise de conscience d'un conflit peut être amenée ou accélérée par un agent extérieur, la confrontation des points de vue au sein d'un groupe par exemple ».
Inviter les élèves à prendre des risques.	La peur de l'erreur ou recherche de la bonne réponse constitue un des empêchements à la pensée critique soulevé par Guilbert (Hiver 1997). Prendre des risques amènent donc les élèves à considérer l'erreur comme une étape importante d'un processus de développement de la pensée critique et de l'autonomie de l'enfant.
Mettre en place un environnement qui favorisera une attitude d'ouverture à d'autres possibles, par exemple en consultant le travail réalisé par d'autres équipes.	« L'une des attentes majeures de la société à l'égard de l'école est, à l'heure actuelle, de former des individus qui puissent travailler en équipe et s'adapter à l'évolution des rôles » (Guilbert, 2003, p.4.1.10). Ainsi, le partage entre les élèves permet, en plus d'ouvrir à d'autres possibles et d'en évaluer la portée, d'impliquer les élèves socialement. Lipman (1995) donne d'ailleurs un bon exemple de cet environnement par la présentation qu'il fait de la communauté de recherche.
Favoriser le travail en coopération.	Ceci aura plusieurs effets comme : favoriser le partage d'idées et ainsi la confrontation de conceptions spontanées, faire voir aux élèves une autre façon d'agir et développer des habiletés et des attitudes de coopération. Cette approche permet aussi la prise en compte, par l'enseignant(e), de la zone de proche développement telle que présentée dans notre modèle.
Favoriser le questionnement métacognitif en faisant réfléchir les élèves sur leur processus de pensée.	Comme le mentionne Costa (1984, dans Romano, 1992), pour développer le comportement réfléchi, il faut viser le développement d'habiletés métacognitives chez les élèves. Ceci peut permettre aux élèves d' « analyser, évaluer et contrôler [leur] propre façon de

	penser » (Guilbert, 2003, p.2.7.2). Barel (1995) soutient aussi que la conversation interne est un point majeur de la pensée, car elle permet à l'élève de contrôler cette dernière.
Faire expérimenter les élèves sans proposer une démarche précise et fermée.	Proposer une démarche trop précise pourrait inhiber la pensée créatrice des élèves qui se verraient obligés de suivre « la recette » et de reconduire des résultats déjà établis (Guilbert, Hiver 1997). Par contre, en faisant expérimenter les élèves plus librement, l'enseignant(e) favorise l'autonomie et facilite l'induction ainsi que la construction de connaissances nouvelles. Les élèves peuvent alors aller jusqu'au bout de leurs démarches et vérifier leurs hypothèses.

### 3.4 Modes d'évaluation

Dans une perspective socio-constructiviste, l'évaluation formative prend beaucoup plus d'importance que l'évaluation sommative. Elle est en fait constitutive de toute situation éducative en ce sens qu'elle fait partie intégrante de l'activité éducative (Mathy, 1997). Elle offre une occasion à l'élève de progresser de manière individuelle, mais aussi sociale. En fait, elle tient compte du processus d'apprentissage de l'élève qui se fait en collaboration avec les autres, plus que du simple résultat de cet apprentissage. Lors de l'évaluation, l'enseignant(e) peut donc prendre conscience des potentiels d'action de ses élèves ainsi que de la façon dont ceux-ci organisent leurs connaissances. Ainsi, il peut réorienter sa pratique éducative, entre autres pour favoriser le développement de la pensée critique chez ses élèves.

Plusieurs outils d'évaluation peuvent venir appuyer cette étape itérative de l'apprentissage. On peut par exemple considérer le journal anecdotique ou réflexif, la discussion de groupe, l'auto-évaluation, le jugement par les pairs ainsi que la grille d'observation (Guilbert, 2003). Dans le cadre de notre activité, la plupart de ces outils pourraient être utilisés. Ceux qui nous semblent les plus intéressants dans un contexte d'enseignement des sciences et technologies au primaire sont la discussion de groupe, la grille d'observation, le jugement par les pairs ainsi que l'auto-évaluation. Par exemple, dans notre activité, les feuilles que les élèves utilisent peuvent servir pour l'évaluation puisqu'elles contiennent plusieurs traces écrites de l'expérimentation et de la compréhension du phénomène. Il faut par contre comprendre que le choix de ces instruments demeure un choix qui doit se faire en fonction du contexte particulier de la classe. Comme le précise Guilbert (2003, p.5.1), « la créativité et le temps sont presque les seules limites ».

Dans certains de ces outils, comme la grille d'observation ou le journal réflexif, des indicateurs deviennent essentiels. Ce sont eux qui guident l'observation et la compilation de données qui serviront à l'évaluation. « Plus il y a d'indicateurs et de données différentes, autant dans le mode de collecte, les sources ou les moments, plus la fiabilité de l'inférence augmente » (Guilbert, 2003, p.5.1.4). Voici quelques exemples tirés de Guilbert (2003) qui peuvent être utilisés lors de notre activité :

1. Prise de conscience par l'élève que ses croyances, ses opinions antérieures et ses valeurs peuvent influencer son jugement;
2. La recherche de plusieurs sources d'information doit être encouragée, parce que selon les informations recueillies, la conclusion ou la solution pourra être différente;
3. La contradiction des sources d'information doit être perçue comme normale et mérite d'être interprétée;
4. Traduire dans ses propres mots l'opinion des autres;
5. Le choix d'une solution peut dépendre de différents facteurs.

Maintenant que nous avons décrit notre stratégie d'enseignement et nos modes d'intervention, il convient de présenter la situation d'apprentissage particulière qui représente bien toutes nos visées théoriques.

#### **4. Présentation de la leçon et des composantes théoriques s'y rattachant**

Le thème particulier qui nous intéresse dans cette activité s'adresse, comme mentionné précédemment, à des élèves de deuxième cycle du primaire. Il est aussi traité aux autres cycles, mais selon une approche différente. Il s'agit du thème de l'eau et le sujet précis de l'activité décrite est *Les objets qui flottent et les objets qui coulent*. Il est à noter que cette activité s'inscrit dans un continuum qui comprend d'autres activités sous le même thème et qui visent à brosser un portrait plus général de cette thématique du monde matériel. La durée prévue de cette activité est d'environ 75 minutes et peut donc se réaliser en deux périodes qui se suivent. Voici ses buts poursuivis, ses objectifs, le matériel nécessaire pour sa réalisation, ses étapes ainsi que les raisons sous-jacentes à chacune des actions.

Plusieurs buts sont poursuivis par la réalisation de cette activité. En fait, il s'agit, de manière générale, de créer des opportunités pour les élèves de construire des connaissances en lien avec le thème des liquides en confrontant leurs conceptions spontanées avec celles des autres, puis en expérimentant en fonction d'un consensus établi. L'enseignant(e) doit donc mettre en place un environnement dans lequel l'enfant se sent en sécurité pour exprimer ses idées sans avoir peur d'être jugé. Cela aura pour effet de faciliter une résolution de problème créative et efficace.

Pour ce qui est des compétences en sciences qui sont plus particulièrement touchées par cette activité, nous pouvons nommer celles-ci :

1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.
2. Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

(MEQ, 2001, p.145)

Des connaissances liées à l'univers matériel sont plus particulièrement traitées dans cette activité. Aussi, les savoirs essentiels qui s'y rattachent sont les suivants :

- Les propriétés et les caractéristiques de la matière sous différents états (solide, liquide, masse, poids, masse volumique, flottabilité);
  - Utilisation d'instruments simples (balance);
  - Terminologie liée à la compréhension de l'univers matériel;
  - Discerner les éléments pertinents à la résolution du problème;
  - Prendre conscience de ses représentations préalables;
  - Schématiser ou illustrer le problème;
  - Formuler des questions;
  - Émettre des hypothèses;
  - Anticiper les résultats de sa démarche;
  - Prendre en considération les contraintes en jeu dans la résolution d'un problème ou la réalisation d'un objet;
  - Faire appel à divers modes de raisonnement (ex : induire, déduire, comparer, classifier);
  - Recourir à des démarches empiriques (ex : tâtonnement, analyse, exploration à l'aide de ses sens);
  - Recourir à des outils de consignation (ex : schémas, notes, graphiques, protocole, tenue d'un carnet ou d'un journal de bord);
  - Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions (ex : exposé, texte, protocole);
  - Organiser les données en vue de les présenter;
  - Échanger des informations;
  - Confronter différentes explications ou solutions possibles à un problème pour en évaluer la pertinence (ex : plénière).
- (MEQ, 2001, p.143-161)

Bien entendu, ces savoirs essentiels ne sont qu'une représentation de ce qui peut être touché lors de cette activité. Nous ne pouvons espérer que tous les élèves arrivent à maîtriser tous ces savoirs essentiels. Comme nous l'avons précisé précédemment, cette activité s'inscrit dans un continuum, mais aussi dans un contexte particulier. Malgré tout, cette liste, qui n'est pas non plus exhaustive, peut servir à orienter nos pratiques pédagogiques (dont l'évaluation) et c'est dans cet objectif que nous la présentons.

Cette activité vise aussi le développement de compétences transversales. Parmi les compétences d'ordre intellectuel, nous ciblons la compétence *résoudre des problèmes*, parce que nous plaçons les élèves en démarche de résolution de problème, suivie bien sûr de la compétence *exercer son jugement critique*, qui est une compétence que nous privilégions pour cette activité. *Mettre en œuvre sa pensée créatrice* sera aussi une compétence abordée lors de la réalisation de l'affiche, à la fin de l'activité. Comme compétence d'ordre méthodologique, l'incontournable compétence *se donner des méthodes de travail efficace* est essentielle durant tout le processus de l'activité en équipe coopérative. Ce qui nous amène à souligner l'importance primordiale des compétences d'ordre personnel et social. La compétence *coopérer* et ses valeurs qui contribuent au travail collectif, est essentielle à une communauté de recherche, qui constitue le contexte particulier présenté dans cette leçon. Cependant, le travail de collaboration suppose aussi une large part d'investissement personnel. C'est pourquoi nous considérons que la compétence *structurer son identité* est complémentaire à une pensée critique, car les deux utilisent la métacognition afin d'évoluer. En effet, selon le MEQ (2001), cette compétence développera « la capacité de se faire confiance, en exploitant ses forces et en surmontant ses limites, et à manifester son autonomie de façon responsable » (p.33). De plus, l'élève apprendra, selon les contextes, « à affirmer ses choix et ses opinions, à

reconnaître ses propres valeurs, à accepter la différence et à s'ouvrir à la diversité » (p.33). Une dernière compétence sera abordée, celle de l'ordre de la communication. *Communiquer de façon appropriée* est essentiel pendant l'activité, mais surtout pour communiquer les résultats lors d'une plénière ou pour présenter l'affiche des résultats.

En somme, nous pouvons dire que les élèves sont appelés, lors de leur participation à cette activité, à définir un problème en répondant à des questions ouvertes et divergentes, à justifier leurs réponses, à poser des hypothèses, à rechercher des informations auprès de leurs pairs au cours d'une expérimentation, à analyser la suffisance et la pertinence de leurs informations, à synthétiser et analyser leurs résultats, puis finalement à les communiquer par un exposé oral et une affiche. Tout au long de l'activité, l'élève sera amené à se questionner sur ses choix et ses pensées, à rester attentif à son processus de pensée et à adopter des attitudes favorisant l'apprentissage.

### ***Le matériel nécessaire***

- Cinq ou six sortes de fruits; un de chaque sorte par équipe de quatre élèves : pomme, banane, litchi, raisin (en grappe), mandarine (ces fruits peuvent varier : forme, grosseur, etc.);
- Une balance;
- Une tasse à mesurer ou un cylindre gradué;
- Des couteaux (bouts arrondis pour une question de sécurité);
- Grands bols ou bacs d'eau;
- Crayons feutres;
- Affiches ou grandes feuilles;
- Feuilles individuelles de conceptions spontanées (en annexe);
- Lingés ou papiers pour essuyer les tables;
- Tabliers (facultatifs).

### ***Étapes et raisons qui les sous-tendent***

#### **Mise en situation**

1. Avant l'arrivée des élèves ou au début de l'activité, le matériel est prêt à être distribué et un fruit de chaque sorte est disposé sur une table à l'avant de la classe. Ainsi, l'enseignant(e) peut déjà commencer à mettre en place un environnement où l'élève se sentira à l'aise de questionner, collaborer et expérimenter. Déjà, sa curiosité est stimulée.
2. L'enseignant(e) débute l'activité en questionnant les élèves sur ce qu'ils retiennent des leçons précédentes réalisées en sciences et technologies sur les liquides. L'enseignant(e) peut les guider en leur demandant leur appréciation de ces activités ainsi que les habiletés ou connaissances qu'ils en ont retirées. Cette étape correspond, selon notre modèle, à une première réflexion sur les processus de pensée des élèves ainsi que sur leurs connaissances antérieures. En plus de permettre une mise en place et une introduction à l'activité, elle suscite de l'intérêt et équilibre l'affectivité en faisant appel au savoir connu de l'élève. Cela permet une évaluation formative des représentations en évolution du thème sur les liquides.

3. L'activité est ensuite présentée par la question suivante : *Parmi les fruits qui sont sur la table à l'avant de la classe, selon toi, lesquels flottent, lesquels coulent et pourquoi ?* L'enseignant(e) peut aussi questionner les élèves sur la façon dont ils perçoivent le problème. L'expression des sentiments sous-jacents à sa résolution peut alors, selon notre modèle, aider l'élève dans son processus de pensée (Paul, 1990). La résolution de ce problème est ensuite présentée comme une démarche qui se réalisera de façon individuelle. Les élèves sont invités à écrire leurs réponses sur une feuille. Cette feuille servira aussi pendant la discussion et l'expérimentation. La réalisation d'une affiche et la présentation des résultats aux autres équipes est une façon de présenter, dès le début, le projet à accomplir. Nous croyons ainsi que l'élève, bien qu'il débute une certaine déstabilisation sur le plan cognitif, peut être rééquilibré sur le plan affectif (Guilbert).
4. Par la suite, l'enseignant(e) demande aux élèves de nommer les raisons pour lesquelles ils considèrent important de savoir quels objets flottent et lesquels coulent. Ainsi, il ou elle amène les élèves à réfléchir sur l'utilité de la démarche à venir et de mieux en comprendre les tenants et aboutissants (Ruel, Désautels, Larochelle, 1997).

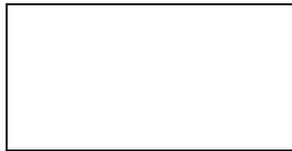
### **Réalisation**

5. L'enseignant(e) demande aux élèves de compiler individuellement leurs prédictions à propos de la question initiale sur une feuille intitulée *Les objets qui flottent les objets qui coulent* (en annexe). Il guide alors l'élève sur ce qu'il peut écrire en lui mentionnant que toutes les idées sont intéressantes et qu'elles méritent d'être vérifiées ou en lui suggérant des sous-questions. L'enseignant(e) laisse un temps suffisant pour permettre aux élèves de réfléchir et de répondre aux questions. Cette étape permet de sonder les conceptions spontanées pour, par la suite, en prendre compte dans le déroulement de l'activité. Comme mentionné dans notre modèle, cette étape nous semble importante puisque l'élève est le principal constructeur de ses connaissances et que les conceptions spontanées sont solidement ancrées chez chacun de nous (Ruel, Désautels, Larochelle, 1997). Il convient alors d'en tenir compte pour pouvoir vraiment partir de ce que connaît l'élève.
6. Inviter les élèves à se placer en groupe de quatre et à confronter une première fois leurs idées avec celles des autres constitue la prochaine étape. Il s'agit aussi du moment où l'enseignant(e) rappelle ses attentes. Il rappelle le fonctionnement habituel en équipe et précise le fonctionnement particulier à cette activité. Par exemple, il doit spécifier que les fruits ne sont pas là pour être mangés. Cette étape permet un retour réflexif sur le travail d'équipe. La confrontation des idées, comme nous l'avons présentée dans notre modèle, permet de développer certaines habiletés de pensée critique. Entre autres, l'élève peut être appelé à expliciter son point de vue, à l'argumenter, à écouter celui des autres en jugeant les arguments et non les personnes, à chercher d'autres explications (pensée divergente) et à redéfinir le problème (Guilbert, 2003).
7. L'enseignant(e) leur demande ensuite de prédire si le fruit va couler ou flotter et d'en faire l'essai. Une explication peut alors être élaborée par les élèves, mais ils doivent d'abord en arriver à un consensus. Le consensus n'a pas à être atteint à tout prix, mais sa recherche permet l'échange et la création de liens intellectuels. Comme à l'étape précédente, cela amène les élèves à supporter et argumenter leurs idées et à écouter

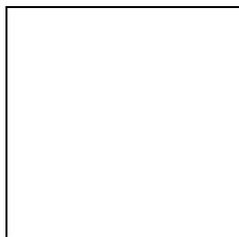
celles des autres, mais en plus à devoir négocier, synthétiser et faire des choix. Ces habiletés de pensée sont ainsi développées par l'activité, comme nous le suggérons dans notre modèle. Toute l'expérimentation permet aussi de développer la pensée créatrice. En effet, les élèves peuvent essayer différentes choses et ne sont pas restreints par un protocole trop strict qui pourrait inhiber leur pensée créatrice. Ainsi, l'enseignant(e) peut, comme il est suggéré dans notre modèle, consigner des observations en guise d'évaluation dans une grille ou un journal, faire un questionnement métacognitif ou simplement leur suggérer de prendre des risques (Guilbert, 2003).



8. Si les élèves parlent du concept de masse, il est possible de les inviter, en montrant la balance et les couteaux qui sont placés au centre de la classe, à faire différents essais pour rendre leur expérimentation la plus complète possible. Si le concept n'est pas soulevé, il est préférable de ne rien suggérer pour ne pas présenter de concept qui soit trop détaché des conceptions spontanées des élèves. Par contre, si le point est soulevé, cette action permet de développer la pensée créative en modifiant les cadres de la recherche (ouverture, créativité, conceptualisation). De plus, certains élèves pourraient proposer spontanément de peser ou de couper les fruits pour vérifier des hypothèses.



9. Par la suite, l'enseignant(e) suggère aux élèves de fabriquer une affiche qui les aidera à partager leurs conclusions avec le groupe. Ces derniers peuvent alors y écrire leurs résultats ou une règle qui en découle. À cette étape, leur créativité est encore stimulée. La réalisation de l'affiche permet aussi de faire une synthèse et d'organiser des résultats pour les rendre communicables. Elle permet l'évaluation et la discussion.



### **Retour et évaluation**

10. Un retour en plénière rend ensuite possible la mise en parallèle des résultats et des méthodes des différentes équipes. À tour de rôle, chaque équipe est invitée à présenter son affiche. Puisque tous les élèves participent à la présentation, ceux qui se sentent moins à l'aise peuvent décider de ne pas parler et cela est accepté par tous. L'affectivité, qui est pour nous un aspect très important, est ainsi considérée. Voir

d'autres façons d'aborder un problème peut faciliter une prise de conscience de la multiplicité des réponses et des façons de répondre à un problème. Plusieurs questions peuvent alors alimenter la discussion : *Est-ce que les fruits se sont comportés comme vous l'attendiez ? Avez-vous obtenu les mêmes résultats lorsque vous recommencez l'expérience ? Comment décririez-vous les objets qui restent au-dessus et ceux qui coulent ? Avez-vous rencontré des difficultés ?* Des notes peuvent alors être prises au tableau dans le but de faire une synthèse des propos des élèves. Une synthèse des conclusions qui ressortent et des questions qui demeurent en suspend peut aussi servir à élaborer une feuille de route de ce qui pourrait être intéressant de poursuivre lors des activités subséquentes. Les conclusions peuvent même être confrontées avec des sources d'information du savoir standardisé. Au cours de cette plénière, il est aussi suggéré, pour faciliter un retour réflexif, de questionner les élèves sur leur appréciation du travail d'équipe et de l'activité en général. Cette étape constitue un bon moment pour faire une évaluation individuelle ou collective. Ainsi, les élèves peuvent remplir une fiche d'auto-évaluation et l'enseignant(e) peut en profiter pour compiler des informations intéressantes sur quelques élèves ou sur le déroulement de l'activité en général.

11. Finalement, l'enseignant(e) peut poser cette question aux élèves : *Si vous aviez à prédire la flottabilité (utiliser ce terme seulement s'il a d'abord été mentionné par les élèves) une prochaine fois, quelle(s) caractéristique(s) prendriez-vous en compte ?* Cette question permet de conclure l'activité en facilitant l'induction. Quelques élèves pourraient, en y répondant, passer d'un niveau concret, à un niveau plus procédural en ce qui a trait au thème traité. Elle permet aussi de préparer les élèves à une activité qui pourrait suivre celle-ci et qui mettrait en scène des objets différents tout en permettant une analyse plus profonde.
12. Pour poursuivre cette leçon, les enfants pourraient reprendre l'expérimentation à la maison avec d'autres fruits. Une feuille servant à consigner les démarches de l'expérimentation serait fournie par l'enseignant(e) et pourrait être utilisée afin de permettre une mise en commun des résultats produits par les élèves. En groupe, il serait possible de vérifier la validité des caractéristiques introduites lors de la leçon. De plus, il nous apparaît important d'inclure les parents dans cette démarche, ce qui permettrait une ouverture intéressante, facile et concrète sur les sciences et technologies qu'ils pourraient exploiter. Les parents auraient alors l'opportunité de connaître concrètement le contenu traité en classe et seraient ainsi en mesure d'aider l'enfant à faire des liens dans leur quotidien. En outre, cela permettrait aussi l'utilisation d'une pensée critique à la maison.

## 5. Discussion

Notre stratégie d'enseignement découle du résultat de la synthèse de nos modèles de pensée critique. Au départ, elle est enrichie par la collaboration de deux auteures très différentes, mais qui partagent une même vision du projet. Le contexte d'apprentissage favorisant cette collaboration a permis une construction très riche du point de vue intellectuel et affectif.

La stratégie d'enseignement propose une approche de résolution d'un problème par une investigation. En fait, l'investigation est une approche importante de l'enseignement des

sciences au primaire (LAMAP, 1996) et la communauté de recherche se prête bien aux enquêtes communes. Cette investigation permet une approche collaborative entre pairs, ceci afin de permettre une évolution des conceptions de l'élève. Une limite à cette investigation collaborative pourrait être l'attitude des élèves. Si les élèves manifestent des difficultés à travailler en collaboration, il serait bon de travailler davantage cet aspect avant d'utiliser de l'eau pour expérimenter, ceci afin d'éviter un potentiel désastre. Chez certains élèves ayant d'importants troubles de comportement, la difficulté d'agir de manière adéquate pourrait être un obstacle majeur au bon déroulement de l'activité en coopération. Il s'agira alors pour l'enseignant(e) d'élaborer un plan de travail particulier pour cet élève et d'assurer un constant soutien. Notre stratégie permet de développer des habiletés de coopération, mais il est souhaitable que les élèves en connaissent déjà un peu afin de maximiser le développement des compétences.

L'attitude de l'enseignant(e) pourrait aussi causer obstacle à notre stratégie. Celle-ci n'est pas une recette miracle à appliquer, il faut d'abord en être convaincu et partager le même paradigme et les mêmes visions de l'apprentissage. Il faut laisser place aux enfants afin qu'ils construisent leur savoir, il faut croire aux valeurs de la coopération, il faut être capable d'accepter l'inconnu et les questions qu'il suscitera et surtout, il faut faire confiance aux enfants. Il faut connaître la pensée critique afin de l'appliquer et d'aider les élèves à l'appliquer aussi. Il faut que l'enseignant(e) guide, par ses questions, plutôt que de se faire passer pour l'expert(e). L'enseignant(e) doit être à l'aise dans son rôle d'animateur et de guide. Ceci est fondamental car le contraire serait néfaste pour tous.

Les échanges, les discussions et les argumentations sont des moyens que nous privilégions. Une difficulté reliée à la communication pourrait être nuisible à la compréhension des phénomènes. Que cette difficulté soit d'ordre langagière ou affective, elle peut causer un obstacle important. Selon nous, cet aspect est à travailler à tous les jours et dans toutes les situations possibles, qu'il y ait problème ou non.

Les techniques pédagogiques proposées servent de modèle. Elles peuvent être modifiées en fonction du contexte et du but pédagogique poursuivi. C'est à l'enseignant(e) d'ajuster la leçon en fonction des élèves. Cependant, le modèle proposé nous semble adéquat et pertinent.

L'évaluation peut sembler difficile pour certaines personnes habituées à évaluer au moyen de tests à choix multiples, mais elle nous semble pertinente en fonction de notre projet de faire évoluer les conceptions des élèves tout en développant une pensée critique. Il est certain que les échelles de compétences du MEQ (2001) pourraient être utiles pour l'évaluation, mais encore faut-il se les approprier et parfois même les adapter.

Enfin, par la mise en œuvre de notre stratégie, certaines modifications pourraient avoir lieu. C'est par la pratique et la mise à l'essai de notre stratégie que se révéleront ses plus grandes forces et ses limites.

## Conclusion

La synthèse de nos modèles de pensée critique a permis d'élaborer un modèle plus complet. À partir de ce modèle, nous avons élaboré une stratégie d'enseignement de la pensée critique s'appliquant dans un cours de sciences et technologies de la troisième année du primaire. Cette stratégie vise le développement de nombreuses compétences, tant disciplinaires que transversales. Elle vise à faire évoluer les conceptions des élèves par rapport aux liquides et à développer leur propre pensée critique. La démarche d'investigation en équipe de coopération nous permet un contexte se rapprochant de la communauté de recherche de Lipman (1995). Les discussions et la communication permettent les interactions tout en favorisant le développement de la pensée critique. Cette stratégie d'enseignement illustre bien le développement et l'utilisation de la pensée critique en contexte d'apprentissage.

Rendre les élèves autonomes de pensée, c'est aussi former une société plus critique et plus autonome. Notre modèle tend à être le plus complet et le plus réaliste possible pour des élèves du primaire. Nous croyons aux capacités des enfants, et si cet enseignement leur est présenté de manière explicite et adéquate, nous croyons à un rehaussement de leurs apprentissages et de la qualité de leur pensée. Ainsi, ces enfants pourront développer leur aptitude à faire des choix critiques et responsables qu'ils pourront défendre adéquatement tout en tenant compte du point de vue d'autrui. Compte tenu du contexte international actuel, nous croyons qu'il s'agit d'une démarche qui soit des plus adéquates si elle est bien soutenue et argumentée comme nous avons tenté de le faire.

## Références

- Barell, J. (1995). *Teaching for thoughtfulness. Classroom strategies to enhance intellectual development*, Second Edition. White Plains: Longman.
- Basil, C. et White, C. (2000). “ Respecting Living Things : Environmental Literacy for Young Children ”, *Early Childhood Journal*, vol. 28, no.1, p. 57-61.
- Bruner, J.S. (1996). *L'éducation, entrée dans la culture. Le savoir comme un faire*, Paris : RETZ, p. 187-197.
- Buchanan, A.M., Martin, E., Childress, R. Ferry, M *et al.* (2002). “ Integrating elementary physical education and science : A cooperative problem-solving approach ”, *Journal of Physical Education, Recreation and Dance; Reston*, vol. 73, no. 2, p. 31-36.
- Christensen, R., Farvin, D.A. et Sweet, A. (1994). *Former à une pensée autonome*. Bruxelles : DeBoeck, p. 171-193.
- Coles, M.J. (1995). “ Critical Thinking, Talk and a Community of Enquiry in the Primary School ”, *Language and Education*, vol. 9, no. 3, p. 161-177.
- Duckworth, Eleanor (1976). *Avoir des idées merveilleuses*, dans Perret-Clermont, A. N. (1976). *Enseignement et vie sociale*, p. 59-66.
- Fourez, G. (2002). *La construction des sciences. Introduction à la philosophie et à l'éthique des sciences*, Bruxelles : DeBoeck Université.
- Fourez, G., Englebert-Lecompte, V. et Mathy, P. (1997). *Nos savoirs sur nos savoirs. Un lexique d'épistémologie pour l'enseignement*, Bruxelles/Paris : DeBoeck.
- Guilbert, Louise (Hiver 2003). *Notes de cours : Pensée critique et enseignement*.
- Guilbert, L. et Ouellet, L. (Printemps 1997). *L'étude de cas et l'apprentissage par problèmes*, Québec : Les Presses de l'Université du Québec (P.U.Q).
- Guilbert, L. (Hiver 1997). *Ateliers sur la pensée critique*, Moncton, p. 5.
- Kennedy, M., Fisher, M.B. et Ennis, R.H. (1991). “ Critical thinking : Literature Review and Needed Research ”, *Educational values and cognitive instruction : Implications for reform*, New Jersey: Hove and London, p. 11-40.
- Kitchener, Karen Strohm (1983). “ Cognition, Metacognition, and Epistemic Cognition ”, *Hum. Dev.*, 26, p. 222-232.
- La main à la pâte. (1996). *Les sciences à l'école primaire*, Paris: Flammarion.
- Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation*, Montréal: Guérin.

- Lipman, Matthew (1995). *À l'école de la pensée*, Bruxelles: DeBoeck, p. 23-43.
- Martin, R., Sexton, C. et Gerlovich, J. (2002). *Teaching science for all children : Methods for Constructing Understanding*, Boston: Allyn and Bacon.
- Mathy, P. (1997). *Donner du sens aux cours de sciences. Des outils pour la formation éthique et épistémologique des enseignants*, Paris, Bruxelles: DeBoeck & Larcier.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2001). *Programme de formation de l'école québécoise au primaire*, Gouvernement du Québec.
- Ouellet, Lise (1993). *Tableau synthèse : Influence du constructivisme sur l'enseignement et l'apprentissage*, Cégep Garneau.
- Paul, Richard (1990). *Critical thinking*, Sonoma State University, CA, p. 307-308. Traduction et adaptation de Louise Guilbert.
- Romano, Guy (1992). « Comment favoriser le développement des habiletés de pensée chez nos élèves », *Pédagogie collégiale*, vol. 6, no. 1, p. 17-21.
- Ruel, F., Désautels, J. et Larochelle, M. (1997). « Enseigner et apprendre les sciences : représentations sociales de futurs enseignants et enseignantes », *DIDASKALIA*, 10, p. 51-73.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*, Montréal: Éditions Logiques.

# **Annexes**

Date \_\_\_\_\_

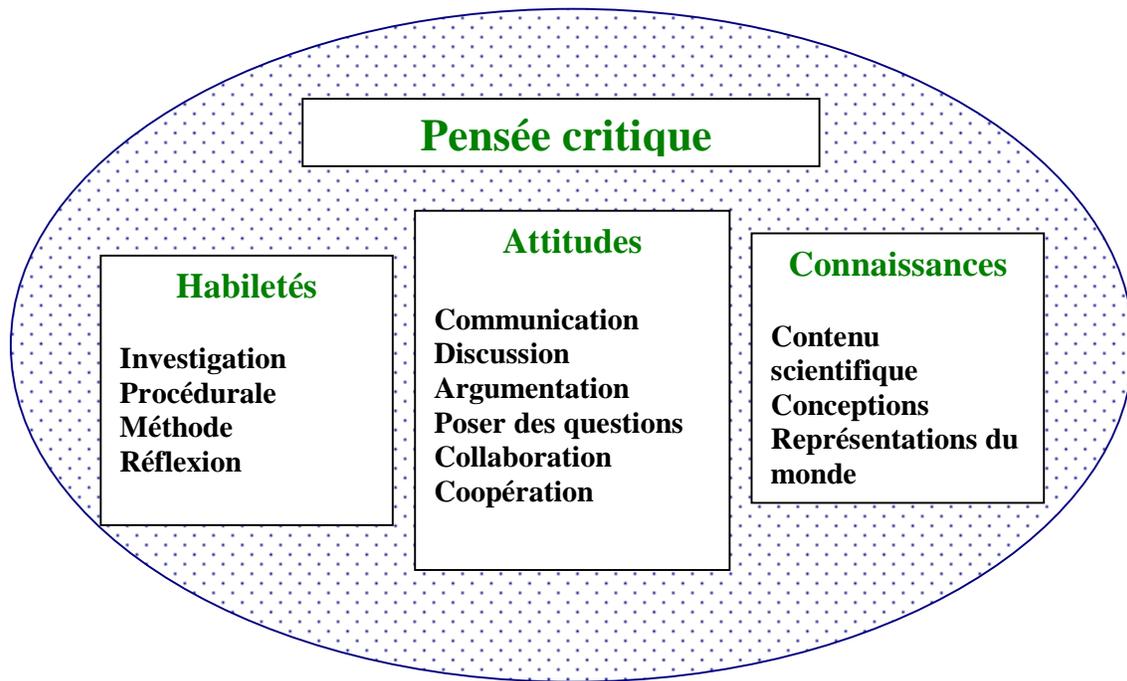
Nom \_\_\_\_\_

### **Les objets qui flottent et les objets qui coulent**

<b>Objet (nom ou dessin)</b>	<b>Ce que je pense qu'il fera dans l'eau</b>	<b>Ce qu'il fait dans l'eau</b>

## Schéma des finalités visées

### **Communauté de recherche**



**en science et technologie**